



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Kunst, synæstesi og individuelle forskelle i perception

Sørensen, Thomas Alrik

Published in:
Den Kunstneriske Hjerne

Creative Commons License
Ikke-specificeret

Publication date:
2019

Document Version
Version blev oprettet som del af udgivelsesprocessen; udgivers layout; normalt ikke offentligt tilgængeligt

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Sørensen, T. A. (2019). Kunst, synæstesi og individuelle forskelle i perception. I *Den Kunstneriske Hjerne* (s. 66-77). HjerneForum.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Kunst, synæstesi og individuelle forskelle i perception

Thomas Alrik Sørensen

Der er noget særligt subjektivt over kunst og ofte stiller sig spørgsmål til hvad der egentligt er kunst og hvordan denne vurderes; er det kunst når Marco Evaristi udstiller gulfisk i blendere på Trapholt museum i 2000? Er det kunst når Banksy laver kopier af 10 pounds sedler hvor han udskifter dronning Elizabeth med et billede af prinsesse Diana, og efterfølgende kaster dem ud til folk under karnevallet i 2004, eller er det falsk-møntneri? Hvordan med en vase fra Kähler, eller er begivenheden om, at smadre vaser på Kongens Nytorv den 20. december 2015, nærmere et kunstnerisk udtryk? Kunst vil nok i de fleste tilfælde dele vandene og måske netop ikke være fanget af én formel – vi oplever den alle på forskellig vis. Målet med dette kapitel er at udforske hvorledes det vi oplever i vores hverdag i høj grad er betinget af vores hjerners individuelle tolkning, og hvorledes intuitionen om at to

forskellige menneskers oplevelse af samme genstand også udløser samme oplevelse, sandsynligvis ikke er korrekt.

Naturligvis har vi alle nogenlunde samme sanseapparat bestående af fem forskellige sanser, som vi kan udforske vores omverden med; synet, hørelse, føle-, smags-, og lugtesansen. Grundlæggende har de alle samme overordnede formål, at oversætte information fra forskellige kilder til et neuralt signal, der kan videreprocesseres i vores hjerne. Det kan variere hvad der stimulerer de forskellige sanser, fra energi i form af lys, vibration i lyd, deformation af huden i følesansen, eller kategoriseringen af kemiske signaler i smag og lugt, men fælles er, at det eksterne signal bliver oversat til en intern neural aktivitet, som kan videreformidles til andre hjerneceller. Så derfor når vi oplever noget, så er det en tolkning vores hjerne laver på baggrund af det sanseinput den har til rådighed

(Sørensen & Kyllingsbæk, 2012; Dall & Sørensen, 2018).

Har kunstnere en særlig indgangsvinkel i forhold til at tale til vores kunstneriske sans? Vincent Van Gogh, Jean Sibelius, Stevie Wonder, Tori Amos, Mary J. Blige, Duke Ellington, Billy Joel, Hans Zimmer, Geoffrey Rush, og Marilyn Monroe, er blot et lille udsnit af de kunstnere, som efter sigende også skulle have en eller anden form for synæstesi (samsansning). Det er derfor nærliggende, at spørge, om det at de var synæstetikere, var årsag eller bidrog til deres udvikling som kunstnere?

Synæstesi er et fænomen hvor én sansestimulering ikke blot efterfølges af den gængse sanseoplevelse, men lader til systematisk at udløse en ekstra kvalitet helt automatisk. Så en person med grafem-farve synæstesi vil eksempelvis, når de ser bogstavet »A«, ikke blot opleve bogstavformen, som vi har lært symboliserer et A, men også have en klar oplevelse af farve (fx rød) tilknyttet sanseoplevelsen A (Sørensen & Ásgeirsson, 2013). Synæstesi er et meget heterogent fænomen og der er muligvis mere end 80 forskellige typer af synæstesi ifølge Sean Day (<http://www.daysyn.com>), fra almindelige former, som farver tilknyttet bogstaver, tal, måneder, (Grosenbacher & Lovelace, 2001) til bogstaver der har særlige personlighedstræk (Simner & Holenstein, 2007), ord

der har en særlig smag (Ward & Simner, 2003). Fælles er at oplevelsen lader til at foregå automatisk, uden at det er noget man har forsøgt at træne eller på anden vis koncentrere sig om (Sørensen & Ásgeirsson, 2013) og hertil ser det ud til at fænomenet er stabilt over tid (Baron-Cohen, Burt, Smith-Laittan, Harrison, & Bolton, 1996; se dog også Simner, 2012) – eller i alt fald til dels, da vi senere skal se nærmere på hvorledes synæstesi kunne tænkes at opstå (Sørensen, Nordfang, & Ásgeirsson, 2016). Endeligt så lader det også til at synæstesi for det meste knytter sig til arbitrære kategoriseringer. Det er således for nogle grafem-farve synæstetikere at A er rødt, men for andre vil de måske opleve blå eller gul i stedet. Disse tre karakteristika for synæstesi sætter imidlertid også spørgsmålstegn ved om alt hvad der kaldes synæstesi i virkeligheden er synæstesi eller et helt andet fænomen, et sådant tilfælde er det såkaldte spejl-berørings synæstesi.

Folk med spejl-berørings synæstesi har en klar oplevelse af berøring på deres egen krop, når de ser en eller anden form for berøring. Dette kan til tider være dels upassende og måske endda invaliderende, for når denne type person ser en person blive strøget over deres kind, føler de en klar oplevelse af at nogle stryger dem over kinden, og der skal nok ikke megen fantasi til for at indse hvor ubehageligt det

Kunst & synæstesi

kan være at se en gangsterfilm hvor hovedpersonen eller en birolle får kappet en finger af. Selvom denne oplevelse er automatisk og konsistent over tid, så mangler den imidlertid den grad af arbitrærhed der ellers normalt er knyttet synæstesi. Modsat eksemplet med farverne ovenfor, så vil spejl-berørings synæstetikere have en 1:1 oplevelse af berøring. Ser man en berøring af en anden persons kind, så vil man også selv føle berøringen på sin egen kind, enten på samme kind eller spejlvendt. Men netop denne 1:1 forbindelse med det sette og det oplevede bryder med mere traditionelle former, som fx grafem-farve synæstesi. Dertil er der også et tættere link mellem det sette og berøringsoplevelsen, i og med at oplevelsen og det sette er indenfor samme kategori, igen modsat fx grafem-farve synæstesi, hvor den oplevede merkvalitet er af en anden kategori (en farveoplevelse udløst af en form).

I det hele taget er det ikke helt entydigt hvorledes synæstesi skal defineres, hvilket Julia Simner (2012) tidligere har prøvet at adressere, med et bud der åbner definitionen op for en bredere betydning, som prøver at forene den subjektive fænomenologi med et neurologisk grundlag. Desværre er der hverken en entydig neurologisk eller et biologisk fundament der kan bruges til at slutte synæstesi ud fra, og subjektiv fænomenologi

har i sig selv en særlig udfordring hvis ikke den på en eller anden vis kan oversættes til noget målbart. Derfor er det måske fornuftigt at fastholde de karakteristika, som har kendetegnet fænomenet, nemlig de atypiske, ekstra sansekvalliteter, som lader til at fremkomme systematisk og automatisk i forhold til bestemte kategorier af materiale (eksempelvis bogstaver).

Man regner i dag med at omtrent 4% af befolkningen har en eller anden form for synæstesi. Hertil så lader synæstesi ikke til, at være forbundet med nogen form for lidelse eller dysfunktion, derfor beskrives det oftest som en perceptuel variation hos normalbefolkningen. Det er dog et estimat der har varieret igennem tiden eksempelvis estimatede Cytowic (1994) til omtrent 1 ud af 100000 og Motluk (1994) var knapt så konservativ og mente at det til at være 1 ud af 25000 mennesker der har synæstesi. Senere lavede Baron-Cohen og kollegaer (1996) et studie i Cambridge hvor de kom frem til, at ca. 1 ud af 2000 har synæstesi. En andel, der i dag ligger noget højere, på ca. 1 ud af 23 (Simner, Mulvenna, Sagiv, Tsakanikos, Witherby, Fraser, & Ward, 2006) – et tal der i dag, er en bred konsensus omkring (Simner & Carmichael, 2015). Skiftet i hvor stor en andel af befolkningen der har synæstesi er væsentligt, for det er gået fra at være et meget sjældent fænomen til at være

et relativt almindeligt fænomen. Går man ind i en gennemsnitlig skoleklasse, så vil en eller to af eleverne have synæstesi, og det er vigtigt at have i baghovedet, når vi får eksempler med store kunstnere eller særligt kreative mennesker og deres synæstesi. Derfor skal vi nok passe på med at tillægge disse enkeltbeskrivelser for megen vægt, da 1 ud af 23 kunstnere berørt af synæstesi blot afspejler andelen hos resten af befolkningen.

Det er imidlertid vanskeligt at måle prævalensen for synæstesi, da folk ikke nødvendigvis kender til fænomenet. Ligeledes er det vanskeligt, at opdage om man har synæstesi – Faktisk opdager mange synæstetikere først sent i teenageårene eller i den tidlige voksenalder, at de oplever verden på en måde ikke alle andre gør. Som hovedparten af os antager vi at vi nok ikke oplever verden så forskelligt fra alle andre, som har samme sanseapparat som os selv, men det er en antagelse som ikke nødvendigvis er sand – og senere vil vi se nærmere på argumenter for at der måske er en større variation imellem os end vi normalt antager. Vi er alle fanget i vores egen subjektivitet, som ikke kan overskrides. Selvom vi prøver at sætte os i en andens sted, vil vi aldrig kunne vide hvordan denne anden oplever verden (Nagel, 1974). Det er ikke så underligt, at vores hjerner antager, at andre oplever verden

som vi, da vi jo lærer kategorier og navne gennem en interaktion med verden. Vi kan pege på et æble og være enige om, at dette er rødt, uden at dette betyder at hvis vi kunne bytte sanseapparat så ville vi ikke opleve nogen ændring, da vi over tiden har lært hvilke farver der tilhører kategorien rød. Typisk er det når en person med synæstesi beskriver deres synæstetiske oplevelser overfor verden, at de bliver overrasket over at erkende, at andre ikke oplever verden helt på samme måde som dem, fx at bogstaver også har en oplevelse af bestemte farver. Et eksempel kunne være en synæstet der beskrev, at hun først fandt ud af at hun havde synæstesi, da hun var 17 år gammel. Her var hun på besøg til en middag, hvor de alle forsøgte at lave en aftale om en udflugt, og da faren sagde, at tirsdag var en dårlig dag da den var gul, fløj det spontant ud af hende, at tirsdag jo ikke var gul men blå. Familien hun var på besøg hos, havde aldrig bidt meget mærke i når faren referede til, at ugedage skulle have bestemte farver, og først da vores synæstet blev konfronteret med en person der sagde en »forkert« farve, opdagede hun at ikke alle havde farver for ugens dage, og at de der havde ikke nødvendigvis havde samme farver. Så selvom hun, så længe hun kunne huske tilbage, havde haft en klar oplevelse af, at ugedagene havde bestemte farver, så var det først da hendes

Kunst & synæstesi

farveoplevelse blev italesat at hun fandt ud af, at hendes oplevelser havde en karakter som adskilte sig fra andres på nogle punkter.

Nogle mener, at synæstesi eksisterer på et kontinuum, og ikke er et enten-eller fænomen (fx Simner, 2012), hvilket også stemmer overens med vores observationer. Eksempelvis vil der være nogle grafem-farve synæstetikere der har klare farveoplevelser tilknyttet hele alfabetet, medens andre måske kun har farver for en håndfuld bogstaver og resten af alfabetet opleves uden nogen farveassociation. Men kvalitativt vil begge have synæstesi om end den første nok har det i større omfang end den sidste. Hertil har man gennem en årerække skælnet mellem to former for synæstetikere, som måske blot er forskellige grader på et spektrum; associative og projektive synæstetikere. En projektiv synæstetikker vil berette at de rent faktisk ser at bogstavet har en bestemt farve (fx et A), hvorimod en associativ synæstetikker ser bogstavet, som det er, men har en klar oplevelse af farve (fx A + ■). Det er nærliggende at spekulere om ikke den projektive synæstetikker ikke blot er en stærkere variant af en associativ synæstet. I takt med denne spekulation, så er associative synæstetikere langt mere almindelige sammenlignet med projektive, hvilket igen kunne tale for et graderet fænomen.

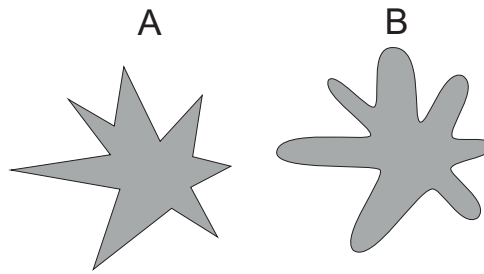
Som nævnt, så er fænomenet noget der optræder i normalbefolkningen, og derfor beskrives det ikke som en lidelse. Hvis vi måler på forskellige kognitive aspekter af opmærksomhed og hukommelse, så lader synæstetikere til at klare sig på niveau med sammenlignelige kontroller, men vi kan også måle at materiale der præsenteres kongruent med den synæstetiske oplevelse processeres både hurtigere og mere effektivt, således at mere information kan holdes i korttidshukommelsen (Ásgeirsson, Nordfang, & Sørensen, 2015). Enkelte nyere studier har prøvet at linke synæstesi til autisme (Baron-Cohen, Johnson, Asher, Wheelwright, Fisher, Gregersen, & Allison, 2013), men der er endnu ikke overbevisende evidens for at det skulle være tilfældet. Der har også været studier der peger på at måske særligt grafem-farve synæstesi kan være relateret til indlæringen af læsefærdigheder (Watson, Chromý, Crawford, Eagleman, Enns, & Akins, 2017) og at synæstesi måske knytter sig til indlæring af nye kategorier omkring den tidlige barndom og op gennem teenageårene er en interessant vinkel på fænomenet.

Ligeledes har forskere spekuleret i om den graduering der findes blandt forskellige folk med synæstesi, måske kunne relateres til den bredere befolkning i forhold til fænomenet multi-sensorisk korre-

spondance (Simner, 2012). Inden du læser videre, så forestil dig en citron, og svar derefter på om en citron er langsom eller hurtig? Der er ikke en naturlig relation mellem en frugt som en citron og en kategori som hastighed – alligevel har du nok tænkt særligt én af de to mulige svar¹.

Når vi oplever verden, så opleves genstandene med alle vores sanser, og informationen integreres på tværs af modaliteter. Smager du et stykke chokolade, så bruger du naturligvis smagssansen, men den største del af smagsoplevelsen kommer nok fra lugtesansen, hvilket nemt demonstreres når folk er forkølet og pludseligt smager maden ikke af meget. Men måske overraskende nok, så påvirker følesansen gennem chokoladens tekstur og synssansen (fx opleves rød som sød; Spence, Wan, Woods, Velasco, Deng, Youssef, & Deroy, 2015) også vores smagsoplevelse. Spørger vi således, folk om hvordan de for eksempel oplever smag og lyd (fx tonehøjde), så vil de fleste knytte smagen af en mørk øl til dybe toner, hvorimod en lys pilsner knyttes til højere toner (Holt-Hansen, 1968). Denne form for svarenighed, på tværs af ikke åbenlyse kategorier, er blevet rapporteret i et væld af undersøgelser;

har vi to figurer (se Fig. ??1) og ved at den ene figur er en *Baluma* (eller *Maluma* eller *Bouba*) og den anden en *Takete* (eller *Kiki*), så vil de fleste



Figur 5.1. Får vi af vide at den ene figur hedder *Baluma* og den anden *Takete*, vil folk mene at 1A er *Takete*, emdens 1B er *Baluma*.

af os pege på figur 1A som værende *Takete* (Köhler, 1929). Ydermere, får vi af vide at de to navne tilhører henholdsvis lys og mørk chokolade, vil vi være tilbøjelige til at pege på, at den mørke chokolade var *Takete* mens den lyse var *Baluma* (Ngo, Misra, & Spence, 2011).

I eksemplet med synæstesi så vi, at vores oplevelser kan være radikalt forskellige fra person til personer, og i forhold til multi-sensorisk korrespondance, at der alligevel er nogle fællestræk i den måde flertallet forbinder ikke åbenlyse kategorier med hinanden, som fx farve og smag. Inden vi kommer til en diskussion af disse tilsyneladende modsatrettede argumenter, så vil jeg kort nævne endnu et fænomen,

1. Selvom hastighed i sig selv ikke har meget med citrusfrugter at gøre, så vil flertallet af folk stillet overfor ovenstående valg, sige at, en citron er en hurtig og at andre kategorier som blomster eksempelvis er langsomme (Woods, Spence, Butcher, & Deroy, 2013).

som sammen med synæstesi peger i retning af individuelt meget forskellige måder at opleve verden på, nemlig udviklingsrelateret ansigtsblindhed.

Vi genkender alle forholdsvis nemt ting og personer i vores omgivelser, med mindre vi af en eller anden grund har pådraget en skade på hjernen, som påvirker informationsprocesseringen, fx kan skader i tindingelappen give visuelle forstyrrelser som vanskeliggør genkendelsen af objekter, selv om patienterne stadig kan se og i øvrigt beskrive det objekt de kigger på. Fænomenet kaldes agnosi og det kan ramme helt specifikke visuelle objekter. Joachim Bodamer (1947) beskrev tre patienter som alle havde specifikke vanskeligheder ved at genkende ansigter, og små 30 år senere blev et tilfælde beskrevet, som ikke lod til at have nogen erhvervet skade på hjernen. AB, som hun blev kaldt, kunne pludseligt ikke genkende folk på den nye skole hun var skiftet til, og man fandt frem til, at problemet lå i at man på den nye skole brugte skoleuniformer (McConachie, 1976). Tidligere havde AB gjort brug af folks påklædning til at kende forskel på hendes klassekammerater og da alle havde samme tøj på kunne hun ikke længere benytte denne strategi. Tilsyneladende lod det til at AB ikke gjorde speciel brug af ansigtsinformation når hun skulle genkende andre,

og hendes vanskeligheder kunne tænkes at afspejle at AB igennem sin opvækst havde dyrket alternative kognitive strategier til at løse det at genkende andre mennesker, end de fleste af os har etableret (se Sørensen & Overgaard, 2018, for en diskussion om udviklingsrelateret ansigtsblindhed ikke blot er en variation i genkendelsesstrategier). For nyligt har andre forskere også beskrevet eksempler på folk der lader til at have en variation af ansigtsblindhed, men fremfor ikke at kunne genkende ansigter, så havde den første person beskrevet i litteraturen vanskeligheder med at genkende folk på deres tale. Hvor vi andre forholdsvis ubesværet kan genkende Barack Obamas stemme, så kan hun ikke genkende hvem det er ud fra talen, med andre ord har hun en form for stemmegenkendelsesdøvhed (Herald, Xu, Biederman, Amir, & Shilowich, 2014; Shilowich & Biederman, 2016).

Vi startede ud med at beskrive, at vi alle i udgangspunktet er bevæbnet med de samme sanser, som vi bruger til at udforske vores omgivelser med. Men på trods af, at vi har samme udgangspunkt, og at en række fællestræk kan genkendes når vi undersøger den multisensorisk korrespondance mellem kategorier, som eksempelvis citroner og hastighed, så viser eksempler som udviklingsrelateret ansigtsblindhed og synæstesi også, at forskellige folk har radikalt forskellige ople-

velser af verden. Så hvorledes kan disse to modsatrettede fænomener pege på samme grundlæggende mekanisme, og kan det give os et svar på hvorfor nogle mennesker er ansigtsblinde eller har synæstesi?

Når vi fødes, så er vi stadig umodne og gennem vores interaktion med verden og andre mennesker, så etablerer vi gennem vores opvækst et stabilt adfærdsrepertoire som hjælper os med at navigere i og afkode verden. Eksempelvis har vores sanseapparat brug for at blive stimuleret efter fødslen for at udvikle og etablere sig korrekt (se fx Hubel & Wiesel, 1965) og i forhold til at genkende vores familie og venner, så kan vi bruge et væld af forskellige strategier, nogle af os fokuserer måske mere på ansigtstræk, andre på stemmen, og igen andre på påklædning eller gang. Igennem vores opvækst, udvikler vi en række foretrukne strategier hvis adfærdstræk således styrkes, medens andre svinder ind (Hebb, 1949). Det er således kun i helt særlige situationer, som når AB skifter til en skole hvor hun ikke længere kan bruge folks påklædning, at man opdager hvordan forskellige mennesker alligevel tillægger forskellige strategier forskellig vægt. Synæstesi, som fænomen, kunne også ses i samme lys. Vi ved at synæstesi må etableres i løbet af barndommen, givet, at en af de mest almindelige former er at bogstaver har farver, og vi først senere

i vores opvækst lærer om bogstaver må det nødvendigvis også være et fænomen der tillæres, hvilket også er blevet demonstreret i målinger af skolebørn i forskellige aldersgrupper (Simner & Bain, 2013) og der er eksempler på at synæstesi gradvis konsolideres med alderen (Sørensen, Nordfang, & Ásgeirsson, 2016). Det er derfor fristende at synæstesi måske opstår som en gradvis styrkelse af særlige associationer. Dette udsagn udelukker ikke, at der skal et særligt neuralt fundament til for at udvikle synæstesi, og samtidigt tager det, det væld af eksempler om at synæstesi kan etableres fra det miljø man er en del af, alvorligt (se fx Witthoft, Winawer, & Eagleman, 2015). Tillader vi os endnu en spekulation og ser på hvad det er for kategorier folk oplever, som en synæstetisk oplevelse, så er hovedparten knyttet på primære egenskaber som eksempelvis farve; der er synæstesi hvor folk oplever at bogstavsformer har farve, men der findes ikke farver som på samme måde opleves som bogstaver. Det er derfor nærliggende at tænke synæstesi som et fænomen, der opstår når vi senere i vores opvækst skal lære nye kategorier (som bogstaver) og for at hjælpe med segmenteringen knyttes de til en etableret sansekategori (fx farver)? Dette vil bakke op om en bredere tese, at det vores hjerne gør for os, er at forsøge at hitte hoved og hale i vores omverden.

Kunst & synæstesi

Det er vigtigt at kunne klassificere og kategorisere relevante objekter, således at vi kan finde rundt samt prioritere hvad der er væsentligt og hvad der er mindre væsentligt.

Den måde, hvorpå vi udvælger og klassificerer objekter på, er i høj grad afhængigt af vores tidligere interaktion med og viden om disse. Med andre ord så genkender vi vores kop med kaffe, ud fra vores tidligere interaktion med kopper, samt vores viden om og oplevelser med kaffe. Dette kan illustreres med et tankeeksperiment af Dennett (1988), der beskriver to kaffesmagere der arbejder for Maxwell House for at sikre ensartetheden i deres kaffeblending. Begge elsker smagen af kaffe, men som tiden går, siger den ene en dag, at han ikke længere kan lide smagen af kaffe. I artiklen har Dennett en lidt anden agenda, men spørgsmålet er stadig interessant, hvad er der sket fra at den ene persons oplevelse har skiftet karakter, medens den anden oplever kaffen som han altid har gjort? Ofte, når vi taler om hvorledes hjernen arbejder, så lader det til at være et samspil, mellem det man kunne kalde nedefra-op og oppefra-ned processering. På den ene side ved vi, at information kommer »nedefra« vores sanser og bearbejdes »op« igennem hjernens neurale hierarki, men samtidigt moduleres og styres denne informationstrøm »oppefra« hjernens etablerede strukturer.

Et sidste eksempel, er et klassisk forsøg hvor studerende ser en film om en bilulykke (Loftus & Palmer, 1974), men det kritiske var, at efterfølgende blev de studerende spurgt ind til hvor hurtigt bilerne kørte, da de *X* ind i hinanden. I stedet for *X* varierede man ét ord systematisk fra *stødte* til *smadrede* og i takt med det stærkere udsagnsord, så vurderede folk at bilerne havde kørt stærkere. Så nedefra-op fik alle deltagerne samme information, men oppefra-ned blev den moduleret af ét enkelt udsagnsord og de forventninger deltagerne havde med disse.

Så i takt med at vi alle livet igennem får et væld af nye og forskellige oplevelser, så farver disse summerede oplevelse også den måde, hvorpå vi på ny oplever verden. Derfor har forskellige hjerner også vidt forskellige oplevelser af hvad kunst er, og viden kan være med til at sætte kunstoplevelser i et nyt lys og en ny fortolkningsramme.

Litteratur

- ÁSGEIRSSON, Á. G., NORDFANG, M., & SØRENSEN, T. A. (2015). Components of attention in grapheme-color synesthesia: A modeling approach. *PloS one*, 10(8), e0134456.
- BARON-COHEN, S., BURT, L., SMITH-LAITTAN, F., HARRISON, J., &

- BOLTON, P. (1996). Synaesthesia: prevalence and familiarity. *Perception*, 25(9), 1073-1079.
- BARON-COHEN, S., JOHNSON, D., ASHER, J., WHEELWRIGHT, S., FISHER, S. E., GREGERSEN, P. K., & ALLISON, C. (2013). Is synaesthesia more common in autism? *Molecular Autism*, 4:40(1), 1-6.
- BODAMER, J. (1947). Die Prosop-Agnosie. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 179(1), 6-53.
- CYTOWIC, R. (1994). *The Man who Tasted Shapes*. New York: Archer/Putnam.
- DALL, J. O., & SØRENSEN, T. A. (2018). Hukommelse II: Ekspertise og korttidshukommelses begrænsninger. *Psykologi Information: Medlemsinformation for Psykologilærforeningen*. 18-20.
- DENNETT, D. C. (1988). *Quining qualia*. In *Consciousness in modern science*. Oxford University Press.
- GROSSENBACHER, P. G., & LOVELACE, C. T. (2001). Mechanisms of synesthesia: cognitive and physiological constraints. *Trends in Cognitive Sciences*, 5(1), 36-41.
- HEBB, D. O. (1949). *The organization of behavior. A neuropsychological theory*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- HERALD, S. B., XU, X., BIEDERMAN, I., AMIR, O. & SHILOWICH, B. E. (2014). Phonagnosia: A voice homologue to prosopagnosia". *Visual Cognition*, 22(8), 1031-1033.
- HOLT-HANSEN, K. (1968). Taste and pitch. *Perceptual and Motor Skills*, 27(1), 59-68.
- HUBEL, D. H., & WIESEL, T. N. (1965). Binocular interaction in striate cortex of kittens reared with artificial squint. *Journal of Neurophysiology*, 28(6), 1041-1059.
- LOFTUS, E. F., & PALMER, J. C. (1974). Reconstruction of automobile destruction: An example of the interaction between language and memory. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 13(5), 585-589.
- KÖHLER, W. 1929. *Gestalt psychology*, New York: Liveright.
- MCCONACHIE, H. R. (1976). Developmental prosopagnosia: A single casereport. *Cortex*, 12, 76-82.
- MOTLUK, A. (1994). The sweet smell of purple. *New Scientist-UK Edition*, 143(1938), 32-37.
- NAGEL, T. (1974). What is it like to be a bat? *The Philosophical Review*, 83(4), 435-450.
- NGO, M. K., MISRA, R., & SPENCE, C. (2011). Assessing the shapes and speech sounds that people associate with chocolate samples varying in cocoa content. *Food Quality and Preference*, 22(6), 567-572.
- RICH, A. N., BRADSHAW, J. L., & MATTINGLEY, J. B. (2005). A

- systematic, large-scale study of synaesthesia: Implications for the role of early experience in lexical-colour associations. *Cognition*, 98, 53–84.
- SHILOWICH, B. E. & BIEDERMAN, I. (2016). An estimate of the prevalence of developmental phonagnosia”. *Brain and Language*, 159, 84–91.
- SIMNER J., MULVENNA C., SAGIV N., TSAKANIKOS E., WITHERBY S. A., FRASER C., & WARD J. (2006). Synaesthesia: The prevalence of atypical cross-modal experiences. *Perception*, 35, 1024–1033.
- SIMNER, J., & HOLENSTEIN, E. (2007). Ordinal linguistic personification as a variant of synesthesia. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(4), 694–703.
- SIMNER, J., & BAIN, A. E. (2013). A longitudinal study of grapheme-color synesthesia in childhood: 6/7 years to 10/11 years. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 603.
- SIMNER, J. (2012). Defining synaesthesia. *British Journal of Psychology*, 103(1), 1–15.
- SIMNER, J., & CARMICHAEL, D. A. (2015). Is synaesthesia a dominantly female trait? *Cognitive Neuroscience*, 6(2–3), 68–76.
- SPENCE, C., WAN, X., WOODS, A., VELASCO, C., DENG, J., YOUSSEF, J., & DERROY, O. (2015). On tasty colours and colourful tastes? Assessing, explaining, and utilizing crossmodal correspondences between colours and basic tastes. *Flavour*, 4(1), 23.
- SØRENSEN, T. A., & KYLLINGSBÆK, S. (2012). Short-term storage capacity for visual objects depends on expertise. *Acta Psychologica*, 140(2), 158–163.
- SØRENSEN, T. A., & ÁSGEIRSSON, Á. G. (2013). Sanseoplevelser i Hjernen-Synæstesi. *Psykologisk Set*, 30(89), 23–29.
- SØRENSEN, T. A., NORDFANG, M., & ÁSGEIRSSON, Á. G. (2016). Gradual consolidation of synesthesia during adolescence: A case study. *Journal of Vision*. <https://doi.org/10.1167/16.12.460>
- SØRENSEN, T. A., & OVERGAARD, M. S. (2018). Prosopagnosia or Prosopdysgnosia: Facing up to a change of concepts. In 2018 10th *International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST)* (pp. 260–263). IEEE.
- WARD, J., & SIMNER, J. (2003). Lexical-gustatory synaesthesia: linguistic and conceptual factors. *Cognition*, 89(3), 237–261.
- WATSON, M. R., AKINS, K. A., SPIKER, C., CRAWFORD, L., & ENNS, J. T. (2014). Synesthesia and learning: a critical review and novel theory. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8.

WATSON, M. R., CHROMÝ, J., CRAWFORD, L., EAGLEMAN, D. M., ENNS, J. T., & AKINS, K. A. (2017). The prevalence of synaesthesia depends on early language learning. *Consciousness and Cognition*, 48, 212-231.

WITTHOFT, N., WINAWER, J., & EAGLEMAN, D. M. (2015). Prevalence of learned grapheme-color pairings in a large online sample of synesthetes. *PLoS ONE*, 10(3): e0118996.

WOODS, A. T., SPENCE, C., BUTCHER, N., & DEROY, O. (2013). Fast lemons and sour boulders: Testing crossmodal correspondences using an internet-based testing methodology. *i-Perception*, 4(6), 365-379.